

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 57 004.3

Anmeldetag: 06. Dezember 2002

Anmelder/Inhaber: STEAG microParts GmbH, Dortmund/DE

Bezeichnung: Vorrichtung zur parallelen Dosierung von Flüssigkeiten

IPC: B 01 L, G 01 N, G 01 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 27. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Stück

Dipl.-Chem. E.L. FRITZ
Dr. Dipl.-Phys. R. BASFELD
Dipl.-Ing. J. GRAEFE

Patentanwälte
M. HOFFMANN

B. HEIN
Rechtsanwälte
Ostentor 9
59757 Arnsberg

PT 02/220
04.12.2002/GR/LO

STEAG microParts GmbH
Hauert 7

44227 Dortmund

=====
"Vorrichtung zur parallelen Dosierung von Flüssigkeiten"
=====

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur parallelen Dosierung einer Flüssigkeit. Die Vorrichtung weist dazu einen ersten Körper auf, in welchem ein Hauptkanal, Nebenkanäle, ein Einlass und Auslässe vorgesehen sind. Der Hauptkanal ist mit dem Einlass verbunden, während die Nebenkanäle mit je einem Auslass verbunden sind. Weiter sind die Nebenkanäle mit dem Hauptkanal verbunden. Der erste Körper weist zum Ausbringen der dosierten Flüssigkeit Mittel zur Übertragung von Druckstößen eines Druckmediums von einer Kammer zu den Nebenkanälen auf. Jedes dieser Übertragungsmittel ist mit einem der Nebenkanäle verbunden.

Eine derartige Vorrichtung ist aus der Druckschrift WO 99/42805 bekannt. Die in dieser Druckschrift offenbarte Vorrichtung zur parallelen Dosierung einer Flüssigkeit der eingangs genannten Art weist als Übertragungsmittel für die Übertragung der Druckstöße, welche zum Entleeren der Vorrichtung auf die dosierten Flüssigkeitsmengen gegeben werden, kleine sich an die Nebenkanäle anschließende Kanäle auf. Alle diese als Übertragungsmittel ausgebildeten Kanäle münden in einem Druckstoß-Sammelkanal. Dieser Sammelkanal wird von einem außerhalb der Vorrichtung zur parallelen Dosierung einer Flüssigkeit befindlichen Vorrichtung zur Erzeugung von Druckstößen mit Druckstößen beaufschlagt. Die Druckstöße werden von dem Sammelkanal aufgenommen und über die als Übertragungsmittel ausgebildeten Kanäle an die Nebenkanäle und darüber auf die dosierten Flüssigkeiten geleitet. Dabei kann es unter anderem wegen der unterschiedlichen Entfernungen der Übertragungsmittel zu einem Druckmittelanschluss des Sammelkanals zu zeitlichen Unterschieden in der Wirkung der Druckstöße auf die dosierten Flüssigkeiten kommen. Dies kann zur Folge haben, dass bereits ein erster Nebenkanal bzw. eine erste Nebenkanalanordnung aus Auslass und Nebenkanal entleert ist, während weitere Kanäle noch die dosierte Flüssigkeit enthalten. Dies kann mitunter durchaus

erwünscht sein, wenn jedoch ein erster Nebenzanal bzw. eine erste Nebenzanalordnung bereits entleert ist, wird der Sammelkanal über den als Übertragungsmittel ausgebildeten Kanal und den Nebenzanal zum Auslass hin entlüftet. Der Druckstoß kann somit nicht mehr auf die übrigen Nebenzanalordnungen wirken. Die darin enthaltenen dosierten Flüssigkeiten werden nicht ausgestoßen. Ein sinnvoller Einsatz einer solchen Vorrichtung ist nur bei besonderer Berücksichtigung und Ermittlung der Verteilung des Druckstoßes in dem Sammelkanal möglich.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde eine Vorrichtung zur parallelen Dosierung einer Flüssigkeit der eingangs genannten Art vorzuschlagen, bei welcher eine gleichmäßige Entleerung aller Nebenzanalordnungen auch dann möglich ist, wenn ein Druckstoß zeitlich mit unterschiedlichen Verzögerungen auf die Nebenzanäle bzw. Nebenzanalordnungen wirkt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung zur parallelen Dosierung einer Flüssigkeit gemäß Anspruch 1 gelöst. Einer derartigen Vorrichtung sind den Übertragungsmitteln und somit den Nebenzanalordnungen zumindest ein Mittel zur Verhinderung einer strömungstechnischen Verbindung der Nebenzanäle mit der Kammer zugeordnet. Dieses Mittel zur Verhinderung einer strömungstechnischen Verbindung verhindert somit nachdem der zugeordnete Nebenzanal über den jeweiligen Auslass entleert wurde ein Entlüften der Vorrichtung über die Mittel zur Übertragung der Druckstöße. Damit ist gewährleistet, dass die Nebenzanalordnungen auch zeitlich nacheinander entleert und die darin enthaltenen dosierten Flüssigkeiten ausgestoßen werden können.

Gemäß der Erfindung kann es sich bei dem Mittel zur Verhinderung um eine erste Membran handeln. Diese Membran verhindert dabei eine strömungstechnische Verbindung zwischen den Nebenkanälen über die Übertragungsmittel zu der übrigen Vorrichtung.

5

Bei den Hauptkanälen und den Nebenkanälen kann es sich gemäß der Erfindung um Nuten handeln, welche in einer ersten Außenfläche des ersten Körpers vorgesehen sind. Vorteilhaft sind die Mittel zur Übertragung als erste Ausnehmungen ausgebildet, wobei diese ersten Ausnehmungen dann an einem ersten Ende jedes Nebenkanals angeordnet sein können, während die Auslässe an zweiten Enden jedes Nebenkanals vorgesehen sind.

10

15

Die erste Membran kann gemäß der Erfindung auf der ersten Außenfläche des ersten Körpers aufliegen. Dabei kann die erste Membran zumindest die ersten Ausnehmungen abdecken und somit eine strömungstechnische Verbindung aus den Nebenkanälen über die ersten Ausnehmungen zur übrigen Vorrichtung verhindern.

20

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann einen zweiten Körper aufweisen. Der zweite Körper kann auf der ersten Membran aufliegen, wobei der zweite Körper und die erste Membran vorteilhaft zumindest eine Kammer einschließen. Die Kammer kann dann mit einem Mittel zur Erzeugung von Druckstößen strömungstechnisch verbindbar sein.

25

Gemäß der Erfindung kann die Vorrichtung auch selbst ein Mittel zur Erzeugung von Druckstößen aufweisen. Die Druckstöße können auch unmittelbar durch ein mechanisches oder elektromechanisches Mittel auf die Membran gegeben werden.

30

In den Nebenkanälen können Mittel zur Dosierung (Dosierungsmittel) der Flüssigkeit vorgesehen sein. Die Dosierungsmittel sind vorteilhaft zwischen den Auslässen und der Verbindung zwischen dem

zugeordneten Nebenkanal und dem Hauptkanal vorgesehen. Die Vorrichtung kann als Dosierungsmittel zweite Ausnehmungen in der ersten oder in einer anderen Außenfläche des Körpers aufweisen. Diese zweiten Ausnehmungen können von der Membran, von einer zweiten Membran oder einem Deckel (z.B. einer Folie) abgedeckt sein.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur parallelen Dosierung einer Flüssigkeit kann in dem Hauptkanal Ventile aufweisen. Die Ventile sind dann vorteilhaft zwischen dem Einlass und der ersten Verbindung des Hauptkanals mit einem der Nebenkanäle und/oder zwischen allen Verbindungen von Hauptkanal und einem der Nebenkanäle vorgesehen. Die Ventile können durch eine dritte Ausnehmung und eine Membran, das heißt entweder der ersten oder der zweiten oder einer dritten Membran gebildet sein. Weiter ist denkbar, dass auch Ventile in Nebenkanälen angeordnet sind.

Die zu dosierende Flüssigkeit kann entweder zum Befüllen der Vorrichtung über Kapillarwirkung in den Hauptkanal und die Nebenkanäle steigen oder aber ein Druckgefälle drückt oder saugt die Flüssigkeit in den Hauptkanal und in die Nebenkanäle.

Durch die Volumina der Dosiermittel und/oder der Nebenkanäle und/oder des Hauptkanals kann das Volumen der dosierbaren Flüssigkeitsmenge festgelegt werden, wodurch ein Flüssigkeitsüberschuss minimiert werden kann. Die Auslässe für die Flüssigkeit können auf ein geeignetes Rastermaß (z.B. 4,5 oder 2,25 mm) angepasst werden, damit die Flüssigkeiten präzise z.B. in eine Mikrotiterplatte dispensiert werden können.

Es kann bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung sowohl ein zentrales Mittel zur Erzeugung von Druckstößen vorgesehen sein; es

können aber auch für jeden Nebenkanal einzeln steuerbare Mittel zur Erzeugung von Druckstößen vorgesehen sein. Die Auslässe können beim Einfüllen der Flüssigkeit in den Hauptkanal und die Nebenkanäle geöffnet sein, damit in den Kanälen enthaltene Luft entweichen kann.

5 Nach dem Füllen werden diese Auslässe dann verschlossen. Dafür können Mittel zum Verschließen der Auslässe vorgesehen sein. Bei den Mitteln kann es sich z.B. um eine elastische Matte handeln.

10 In einer erfindungsgemäßen Vorrichtung können bereits Reagenzien eingebracht sein. Diese können dann insbesondere im Bereich der Übertragungsmittel, an den Auslässen und den Nebenkanälen, in den Ventilen oder in den Dosiermitteln eingebracht sein. Damit ist es möglich, schon innerhalb der Vorrichtung Reaktionen z.B. für
Analysen durchzuführen. Bei den Reagenzien kann es sich
15 beispielsweise um Chemikalien, Oligonukleotide, sogenannte Magnetkugeln, Farbstoffe, Peptide, Proteine, Fette oder anderes handeln. Die Reaktionen können in der Vorrichtung selbst oder auch nach dem Verlassen der Vorrichtung z.B. in einer Mikrotiterplatte durchgeführt werden.

20 In weiteren Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung können weitere Prozessschritte ermöglicht sein. Dabei kann es sich z.B. um das Waschen von gebundenen oder absorbierten Substanzen oder von sogenannten Magnetkugeln handeln. Die Auswertung der auf
25 der Vorrichtung durchgeführten Reaktionen können in der oder nach (partieller) Entleerung über die Auslässe außerhalb der Vorrichtung erfolgen.

30 Ferner können Mittel zum Temperieren vorgesehen sein, welche zumindest Teile der Vorrichtung vor, während oder nach der Reaktion temperieren.

Die pro Nebenganalanordnung zu dispensierende Flüssigkeitsmenge kann gemäß der Erfindung im Bereich von Pikolitern bis Millilitern liegen, bevorzugt sind jedoch Flüssigkeitsmengen im Bereich von Nanolitern bis Mikrolitern.

5

Ferner ist es denkbar, dass einzelne Ausnehmungen, Kapillarstopps und/oder Ventile einzeln und gezielt angesteuert werden. Dieses kann z.B. dadurch erreicht werden, dass die Ausnehmungen geometrisch so gestaltet sind (Aspektverhältnis), dass sie bei unterschiedlichen Schwellenwerten in einer vorher festgelegten Reihenfolge durch den Druck auf eine der Membranen verschlossen bzw. betätigt wird.

10

Der erste Körper kann gemäß der Erfindung aus Kunststoffen (z.B. durch Abformung, Prägen, Fräsen oder Gießen), Metall, Wachs, Gummi, Silizium, Glas, Keramik oder ähnlichem gefertigt werden. Ebenso ist es denkbar, dass das System aus Kanälen und Ausnehmungen auf zwei Seiten des ersten Körpers angeordnet ist. Dadurch kann die Anzahl der dosierbaren Flüssigkeitsmengen auf kleinem Raum vergrößert werden.

15

20

Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden anhand der Zeichnung näher beschrieben. Darin zeigt

Fig. 1 einen ersten Körper eines ersten Ausführungsbeispiels in Draufsicht,

Fig. 2 einen Schnitt durch den ersten Körper gemäß Fig. 1 entlang der Linie II-II

Fig. 3 einen ersten Körper eines zweiten Ausführungsbeispiels in Draufsicht.

Der in Fig. 1 und 2 dargestellte erste Körper 20 einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur parallelen Dosierung einer Flüssigkeit und ggf. zur Dispensierung der Flüssigkeit – beispielsweise auf eine Mikrotiterplatte - weist einen Einlass 1 für die zu dosierende Flüssigkeit und eine Anzahl von Auslässen 6 auf. Der Einlass 1 und die Auslässe 6 sind von einem System von Kanälen miteinander verbunden. Das System von Kanälen besteht dabei aus einem Hauptkanal 8 und Nebenkanälen 9, 10, 11, 12, wobei jedem Nebenkanal 9, 10, 11, 12 ein Auslass zugeordnet ist (Nebenkanalanordnungen). Zu dem System von Kanälen gehört ferner ein Kanal 13, welcher zu einem Abfallsammler 7 geführt ist.

Die Nebenkanäle 9, 10, 11, 12 sind in mehrere Kanalabschnitte 9, 10, 11, 12 unterteilt. Die beiden Kanalabschnitte 10, 11 zweigen dabei unmittelbar von dem Hauptkanal 8 in entgegengesetzte Richtungen rechtwinklig von dem Hauptkanal 8 ab.

Der Kanalabschnitt 10 jedes Nebenkanals 9, 10, 11, 12 mündet in einen ersten Kapillarstopp 3 von dem aus sich jeder Nebenkanal 9,

10, 11, 12 mit dem Nebenzkanalabschnitt 9 bis zu einer ersten Ausnehmung 2 fortsetzt.

Der Kanalabschnitt 11 jedes Nebenzkanals 9, 10, 11, 12 mündet dabei in eine zweite Ausnehmung 4. Von dieser zweiten Ausnehmung 4 führt der Kanalabschnitt 12 jedes Nebenzkanals 9, 10, 11, 12 zu einem Kapillarstopp 5. An diesen zweiten Kapillarstopps 5 schließt sich jeweils der Auslass 6 an.

Der Abfallsammler 7 wird durch eine dritte Ausnehmung 7 gebildet, die über einen nicht dargestellten Kanal entlüftet ist.

Sowohl die erste Ausnehmung 2, die zweite Ausnehmung 4, die dritte Ausnehmung 7, der Hauptkanal 8 als auch die Nebenzkanalabschnitte 9, 10, 11, 12 sind in einer Fläche des ersten Körpers 20a eingebracht. Das heißt, dass die Ausnehmungen 2, 4, 7, der Hauptkanal 8 und die Nebenzkanalabschnitte 9, 10, 11, 12 nach oben hin offen sind. Die Nebenzkanalabschnitte 9, 10, 11, 12 und der Hauptkanal 8 sind dabei als Nuten in der Oberfläche des ersten Körpers 20a vorgesehen.

Grundsätzlich ist es auch denkbar, die Ausnehmungen und Kanäle auf verschiedenen Flächen des ersten Körpers 20a vorzusehen.

Der erste Kapillarstopp 3 und der zweite Kapillarstopp 5 sind ebenfalls in Form von Ausnehmungen in der Fläche des ersten Körpers 20a eingebracht.

Die Fläche des ersten Körpers 20a, zu welcher die Ausnehmungen 2, die Nebenzkanalabschnitte 9, 10, 11, der Hauptkanal 8 und die ersten Kapillarstopps 3 geöffnet sind, ist wie in Fig. 2 gestrichelt angedeutet von einer Membran 21 abgedeckt. An diese Membran 21 schließt sich dann wie ebenfalls in Fig. 2 gestrichelt angedeutet ein zweiter Körper 22 an. Die übrigen Kavitäten 4, 5, 7, 12 in der Fläche des Körpers

sind dagegen unmittelbar von dem zweiten Körper 22 abgedeckt.
Dabei ist oberhalb der ersten Ausnehmungen 2 und der ersten
Kapillarstopps 3 zwischen der Membran 21 und dem zweiten Körper
22 eine Kammer ausgebildet. Diese Kammer 22 wird vorteilhaft wie in
5 der Fig. 2 dargestellt durch eine entsprechend große Ausnehmung in
dem zweiten Körper 22 gebildet.

Die Abdeckung der ersten Ausnehmungen 2 des Hauptkanals 8, der
ersten Kapillarstopps 3 und der Nebenkanalabschnitte 9, 10, 11 durch
10 die Membran 21 hat zur Folge, dass die vorgenannten ersten
Ausnehmungen 2 der Hauptkanal 8, die Nebenkanalabschnitte 9, 10,
11 und die Kapillarstopps 3 nach oben hin, das heißt zur Außenseite
des ersten Körpers 20a hin, begrenzt sind. Die übrigen Kavitäten sind
dagegen durch den zweiten Körper begrenzt. Dadurch ergibt es sich,
15 dass eine Flüssigkeit, welche über den Einlass 1 in das System von
Kanälen bzw. in den Kanälen oder an deren Ende angeordneten
Ausnehmungen und Kapillarstopps gelangt ist, nur noch über die
Auslässe 6 bzw. dem Abfallsammler 7 wieder der Anordnung aus
erstem Körper 20a und Membran 21 bzw. erstem Körper 20a,
20 Membran 21 und zweitem Körper 22 entnommen werden kann.

Die Ausnehmungen 2 sind so ausgebildet, dass die Membran 21 bei
einer entsprechenden Druckbeaufschlagung von außen in die durch
die Ausnehmungen 2 ausgebildeten Kavitäten eindringen kann.

Die Kapillarstopps können beispielsweise durch einfache
Aufweitungen der Kanäle gebildet werden. Sie können aber auch
alternativ eine hydrophobe Beschichtung aufweisen, welches das
Durchtreten von Flüssigkeit durch die Kapillarstopps verhindert.

Die Eindringtiefe der Membran 21 in die genannten Kavitäten kann
unter anderem durch das sogenannte Aspektverhältnis eingestellt

werden. Dabei kennzeichnet das Aspektverhältnis nichts anderes, als das Verhältnis der Tiefe der Ausnehmung zu deren Breite. Auch die Kanäle, das heißt der Hauptkanal 8 und die Nebenkilabschnitte 9, 10, 11, 12, können mit einem Aspektverhältnis gekennzeichnet werden, wobei das Aspektverhältnis bei den Kanälen so eingestellt ist, dass bei einer Druckbeaufschlagung der Membran 21 von außen die Membran 21 die Kanäle nicht verschließt.

Die zweiten Ausnehmungen 4 sind im ersten Körper 20a als Mittel zur Dosierung der über den Einlass 1 in den ersten Körper 20a eingebrachten Flüssigkeit vorgesehen. Das heißt, die Ausnehmung 4 hat ein Volumen, welches im wesentlichen in dem zu dosierenden und über die Auslässe 6 auszugebenden Volumen entspricht. Dabei muss berücksichtigt werden, dass auch in den Kanalabschnitten 10, 11, 12 Flüssigkeit enthalten ist, welche mit hoher Wahrscheinlichkeit ebenfalls über dem jeweiligen Auslass 6 dispensiert wird. Dabei verhindert bei dem ersten Körper 20a der Kapillarstopp 3 zwischen den Kanalabschnitten 9 und 10 in jedem Nebenkil ein Eintreten der Flüssigkeit in den Kanalabschnitt 9 und darüber hinaus in die erste Ausnehmung 2.

Die erste Ausnehmung 2 ist als Mittel zur Übertragung eines Druckstoßes eingerichtet. Von außen wird über diese Übertragungsmittel ein Druckstoß in jeden der Nebenkil 9, 10, 11, 12 geleitet, welcher dann in den Nebenkilabschnitten 10, 11, 12 und in den Mitteln zur Dosierung das heißt der zweiten Ausnehmung 4 enthaltene Flüssigkeit über den jeweiligen Auslass 6 aus der Vorrichtung zur Dosierung ganz oder teilweise hinausdrückt.

Zur Erzeugung des Druckstoßes in den Nebenkilananordnungen wird entweder von einem in der Vorrichtung zur Dosierung vorgesehenen Mittel zur Druckerzeugung oder von einem externen

Mittel zur Druckerzeugung ein Druckstoß in die zwischen der Membran 21 und dem zweiten Körper 22 vorgesehenen Ausnehmung geleitet. Der Druckstoß pflanzt sich über die Membran 21 zu den ersten Ausnehmungen 2 fort. Von diesen ersten Ausnehmungen 2, welche deshalb als Mittel zur Übertragung (Übertragungsmittel) eines Druckimpulses bezeichnet werden, pflanzt sich der Druckstoß dann über die Nebenkanäle bis zu den Auslässen 6 fort und drückt dabei die in den Nebenkanalabschnitten 10, 11, 12 und den Mitteln zur Dosierung vorgesehenen Flüssigkeitsmengen aus dem ersten Körper 20a heraus.

Die Membran 21 verhindert beim Herausschleudern der in dem ersten Körper 20a enthaltenen dosierten Flüssigkeitsmenge aus einem der Nebenkanalanordnungen aus Nebenkanalabschnitten 10, 11, 12 und dem Mittel zur Dosierung (zweite Ausnehmung 4), dass ein weiterhin in der Ausnehmung zwischen der Membran 21 und dem zweiten Körper 22 aufgebauter Druck über diese Nebenkanalanordnungen entlüftet wird. Dieses würde nämlich unter Umständen dazu führen, dass in der Ausnehmung zwischen der Membran 21 und dem zweiten Körper 22 kein ausreichender Druck mehr vorhanden ist, um auch die übrigen Nebenkanalanordnungen der Vorrichtungen zu entleeren, das heißt die dosierten Flüssigkeitsmengen aus diesen Nebenkanalanordnungen herauszuschleudern.

Bevor die in eine erfindungsgemäße Vorrichtung eingeführte Flüssigkeit über die Auslässe 6 dosiert ausgestoßen wird, kann in dem Hauptkanal 8 enthaltene Flüssigkeit abgeleitet werden. Dazu wird entweder an dem Einlass 1 ein Überdruck angelegt, welcher die in dem Hauptkanal 8 enthaltene Flüssigkeitsmenge über den Kanal 13 zum Abfallsammler 7 drückt oder aber an dem Abfallsammler 7 wird ein Unterdruck angelegt, welcher über den Kanal 13 die Flüssigkeit aus dem Hauptkanal 8 heraussaugt.

Ein derartiges Entleeren des Hauptkanals 8 ist notwendig, wenn beispielsweise bei einer Vorrichtung mit einem ersten Körper 20b gemäß der Fig. 3 Ventile 14 im Hauptkanal 8 vorgesehen sind. Diese
5 Ventile 14 sind jeweils vor und hinter einem Verbindungspunkt zwischen Hauptkanal 8 und den Nebenkanälen vorgesehen. Dadurch können die einzelnen Nebenkanalanordnungen voneinander entkoppelt werden. Sobald die Ventile 14 gesperrt sind, ist eine Verbindung zwischen zwei Nebenkanalanordnungen über den
10 Hauptkanal 8 nicht mehr möglich. Die Ventile 14 sind vorteilhaft als Kombination aus Ausnehmung und erster Membran 21 vorgesehen, wobei auch hier wiederum das Aspektverhältnis vorgibt, ob und bei welchem Druck die Membran 21 ein Durchdringen von Flüssigkeit durch die Ausnehmung des Ventils 14 verhindert. Ebenso ist dadurch
15 ein getrenntes Ansteuern der Auslässe möglich.

Das Entleeren des Hauptkanals 8 ist bei diesen Ventilen 14 vor einer Betätigung der Ventile 14 sinnvoll, da ansonsten der Raum in der Ausnehmung von inkompressibler Flüssigkeit eingenommen wird,
20 welche ein Verschließen der Ausnehmung durch die Membran 21 bei einer entsprechenden Druckbeaufschlagung der Membran 21 erschwert oder es wird bei Betätigung der Ventile 14 Flüssigkeit in Einlass 1, Abfallsammer 7 oder die ersten Ausnehmungen 2 gedrückt.

25 Durch die Entkopplung der Nebenkanalanordnungen über die Ventile 14 ist es möglich bei einer entsprechenden Einrichtung bzw. Beaufschlagung der Mittel zur Übertragung des Druckimpulses die Nebenkanalanordnungen getrennt voneinander anzusteuern. Nachdem dann eine erste Nebenkanalanordnung geleert wurde, verhindert auch
30 hier die Membran 21 als Mittel zur Verhinderung eine strömungstechnische Verbindung von dem Nebenkanalabschnitt 9 bzw. der ersten Ausnehmung 2 zu einem jenseits der Membran 21

liegenden Teil der Vorrichtung zur Dosierung. Dadurch kann die Kammer, welche zwischen der Membran 21 und dem zweiten Körper 22 ausgebildet ist, nicht über eine als erste entleerten Nebenskanalanordnung entlüftet werden.

5

10



15

20



25

30

Bezugszeichenliste

| | | |
|----|-----|--|
| | 1 | Einlass |
| | 2 | erste Ausnehmungen/Übertragungsmittel |
| 5 | 3 | erste Kapillarstopps |
| | 4 | zweite Ausnehmungen/Mittel zur Dosierung |
| | 5 | zweite Kapillarstopps |
| | 6 | Auslässe |
| | 7 | dritte Ausnehmungen/Abfallsammler |
| 10 | 8 | Hauptkanal |
| | 9 | Nebenkanalabschnitte |
| | 10 | Nebenkanalabschnitte |
| | 11 | Nebenkanalabschnitte |
| | 12 | Nebenkanalabschnitte |
| 15 | 13 | Kanal zum Abfallsammler |
| | 14 | Ventile |
| | 20a | erster Körper |
| | 20b | erster Körper |
| | 21 | Membran/Mittel zur Verhinderung |
| 20 | 22 | zweiter Körper |

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur parallelen Dosierung einer Flüssigkeit mit folgenden Merkmalen:

5

- die Vorrichtung weist einen ersten Körper (20a, 20b) auf;

10

- der erste Körper (20a, 20b) weist einen Hauptkanal (8), Nebenkanäle (9, 10, 11, 12), einen Einlass (1) und Auslässe (6) auf;

15

- der Hauptkanal (8) ist mit dem Einlass (1) verbunden;

- die Nebenkanäle (9, 10, 11, 12) sind mit je einem Auslass verbunden;

20

- die Nebenkanäle (9, 10, 11, 12) sind mit dem Hauptkanal (8) verbunden;

25

- die Vorrichtung weist zumindest eine Kammer mit einem Druckmedium auf;

30

- der erste Körper (20a, 20b) weist Mittel zur Übertragung (Übertragungsmittel 2) von Druckstößen des Druckmediums von der Kammer zu den Nebenkanälen auf;

- jedes Übertragungsmittel (2) ist mit einem Nebenkanal (9, 10, 11, 12) verbunden;

35

- den Übertragungsmitteln (2) ist zumindest ein Mittel (21) zur Verhinderung einer strömungstechnischen Verbindung

zwischen den Nebenkanälen (9, 10, 11, 12) und der Kammer zugeordnet.

- 5 2. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zur Verhinderung eine erste Membran (21) ist.
- 10 3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hauptkanal (8) und die Nebenkanäle (9, 10, 11, 12) als Nuten in einer ersten Außenfläche des ersten Körpers (20a, 20b) vorgesehen sind.
- 15 4. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungsmittel als erste Ausnehmungen (2) ausgebildet sind.
- 20 5. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Ausnehmungen (2) an einem ersten Ende jedes Nebenkanals (9, 10, 11, 12) und die Auslässe (6) an zweiten Enden jedes Nebenkanals (9, 10, 11, 12) vorgesehen sind.
- 25 6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Membran (21) auf der ersten Außenfläche aufliegt.
- 30 7. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Membran (21) zumindest die ersten Ausnehmungen (2) abdeckt.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung einen zweiten Körper (22) aufweist.

9. Vorrichtung nach den beiden vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Körper (22) auf der ersten Membran (21) aufliegt, wobei der zweite Körper (22) und die erste Membran (21) mindestens die Kammer einschließen.

10. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammer mit einem Mittel zur Erzeugung von Druckstößen strömungstechnisch verbindbar ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung ein Mittel zur Erzeugung von Druckstößen aufweist.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in den Nebkanalabschnitten (10, 11, 12) Mittel (4) zur Dosierung der Flüssigkeit (Dosierungsmittel) vorgesehen sind.

13. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosierungsmittel (4) zwischen den Auslässen (6) und der Verbindung des zugeordneten Nebkanals (9, 10, 11, 12) und des Hauptkanals (8) vorgesehen sind.

14. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosierungsmittel zweite Ausnehmungen (4) in der ersten Außenfläche des ersten Körpers (20a, 20b) sind.

15. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Ausnehmungen (4) von der Membran (21) abgedeckt sind.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Ausnehmungen (4) von einer zweiten Membran oder einer Folie abgedeckt sind.

5

17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Hauptkanal (8) Ventile (14) vorgesehen sind.

10

18. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventile (14) zwischen dem Einlass (1) und der ersten Verbindung des Hauptkanals (8) mit einem der Nebenkanäle (9, 10, 11, 12) und/oder zwischen allen Verbindungen von Hauptkanal (8) und einem der Nebenkanäle (9, 10, 11, 12) vorgesehen sind.

15

19. Vorrichtung nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventile (14) durch eine dritte Ausnehmung und die erste Membran (21) oder zweite Membran oder eine dritte Membran gebildet sind.

20

Zusammenfassung (Fig. 1)

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur parallelen Dosierung einer Flüssigkeit mit folgenden Merkmalen:

- die Vorrichtung weist einen ersten Körper (20a, 20b) auf;
- der erste Körper (20a, 20b) weist einen Hauptkanal (8), Nebenkanäle (9, 10, 11, 12), einen Einlass (1) und Auslässe (6) auf;
- der Hauptkanal (8) ist mit dem Einlass (1) verbunden;
- die Nebenkanäle (9, 10, 11, 12) sind mit je einem Auslass verbunden;
- die Nebenkanäle (9, 10, 11, 12) sind mit dem Hauptkanal (8) verbunden;
- die Vorrichtung weist zumindest eine Kammer mit einem Druckmedium auf;
- der erste Körper (20a, 20b) weist Mittel zur Übertragung (Übertragungsmittel 2) von Druckstößen des Druckmediums von der Kammer zu den Nebenkanälen auf;
- jedes Übertragungsmittel (2) ist mit einem Nebenkanal (9, 10, 11, 12) verbunden;
- den Übertragungsmitteln (2) ist zumindest ein Mittel (21) zur Verhinderung einer strömungstechnischen Verbindung zwischen den Nebenkanälen (9, 10, 11, 12) und der Kammer zugeordnet.

Fig. 1

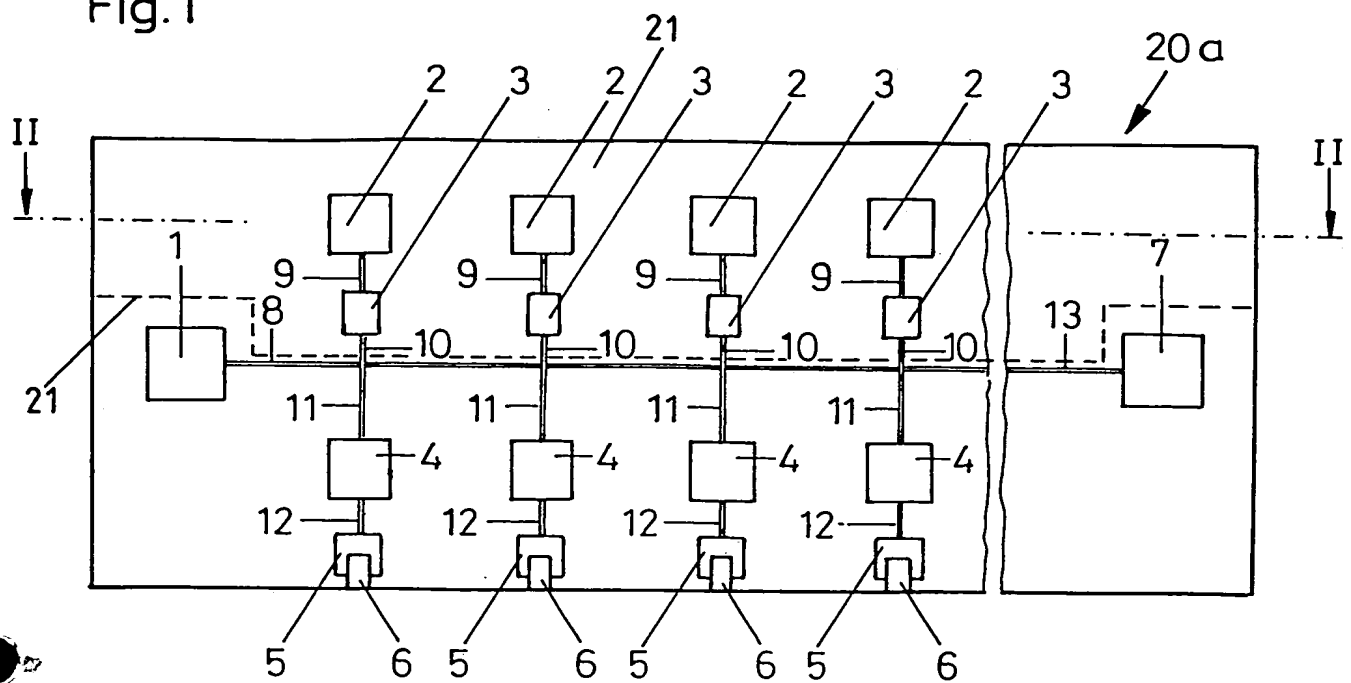


Fig. 1

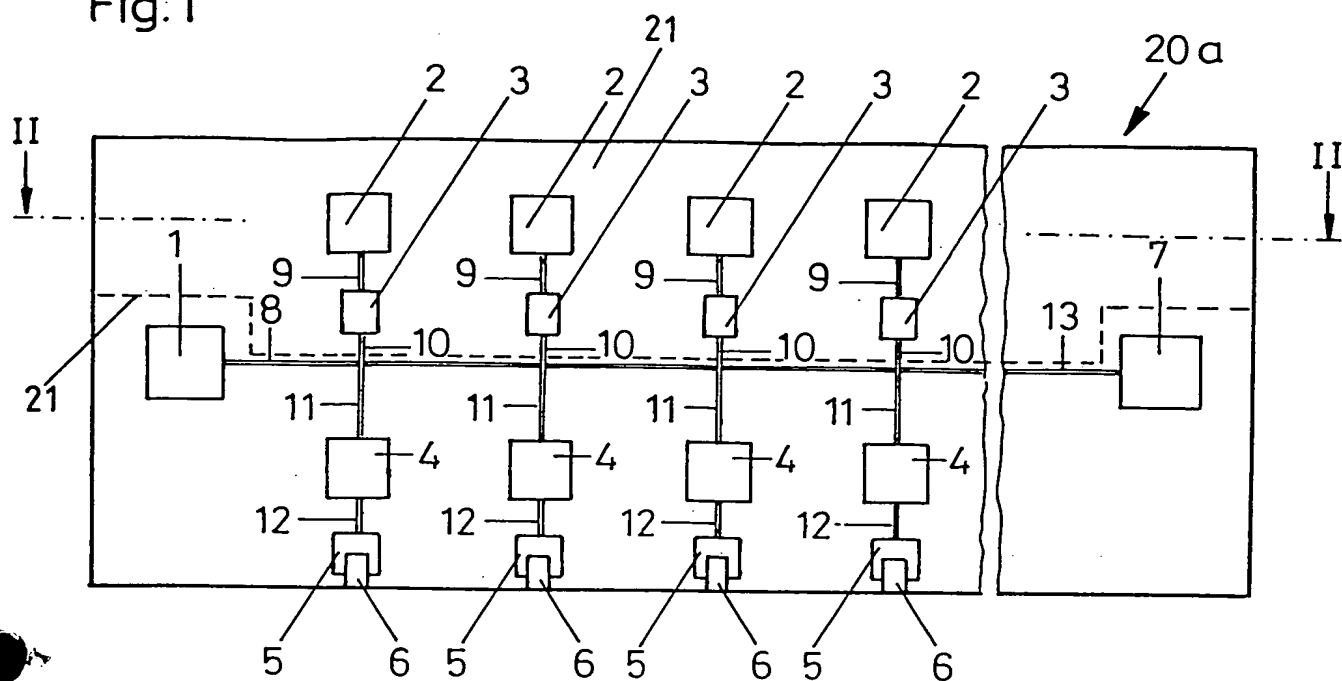


Fig. 2

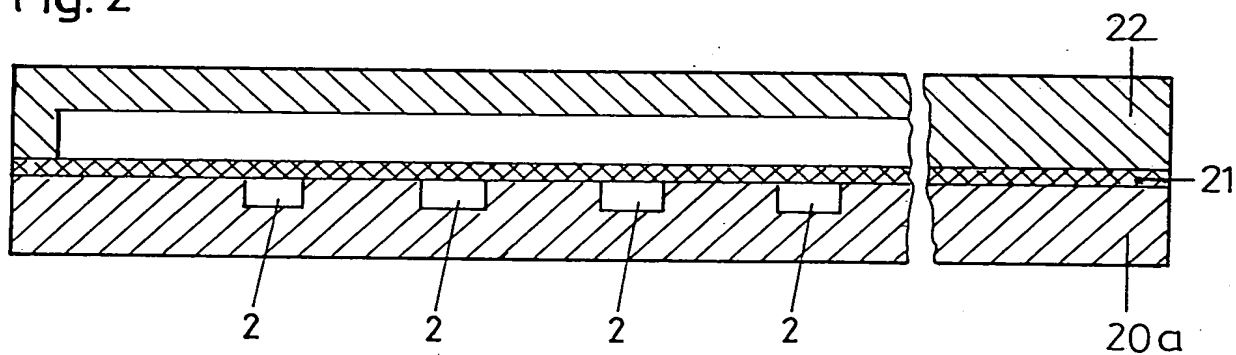


Fig. 3

